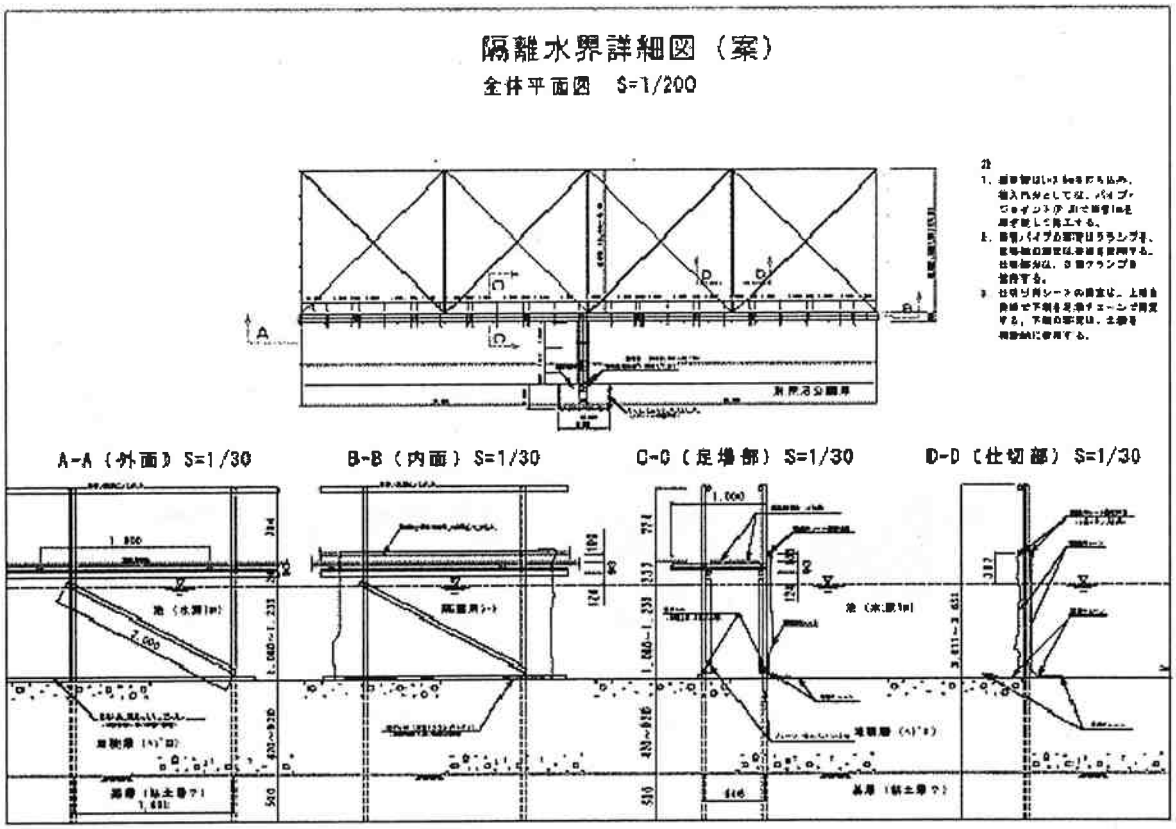
隔離水界詳細図（案）
全体平面図　S=1/200
A-A（外面）S=1/30
B-B（内面）S=1/30
C-C（足場部）S=1/30
D-D（仕切部）S=1/30

図３．９　隔離水界の構造

４．実証対象技術及び実証対象機器の概要

４．１　実証対象技術の原理及びシステムの構成概要

(1)　実証対象技術の原理

汚濁した水に凝集剤（PAC 等）を添加することで浮遊物質やアオコ等とともにフロックを形成させる。次いで、マイクロバブルにより浮上分離し、清澄な処理水を放流するシステムである。水面に浮上分離した凝集物は自動掻き取り装置により回収・処分する。

(2)　システム構成

水中ポンプで原水を汲み上げた原水に、ＰＡＣをライン注入、ラインミキサにより混合し、浮遊物質やアオコなどとともに凝集しフロックを形成させる。次いで、微細気泡発生装置で処理水を 5kg/cm²程度に加圧すると同時に、攪拌を行い、多量の空気を溶解させる。この加圧した水を大気解放することにより、溶存した気体が微細気泡となり、凝集物を気泡に付着させ浮上させる。水面に浮上分離した凝集物を自動掻き取り装置により回収し、処分する。

本システムの処理フローを図４．１に示す。

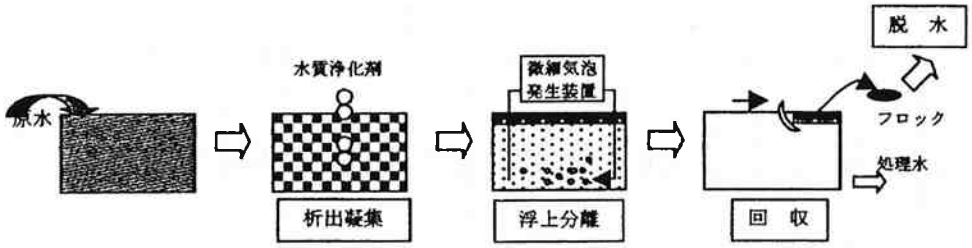

図４．１　本システムの処理フロー

４．２　実証対象機器の概要

(1)　設計条件

1)　浄化対象水　　：都市公園内池水

2)　対象水量　　：10m×10m×1～1.5m＝100～150m³

（池内に遮水幕で締め切った隔離水界内）

3)　対象水質　　：SS 30mg/l、Chl-a 150μg/l

4)　浄化目標水質　：SS 15mg/l、Chl-a　30μg/l

(2)　設計計算

本システムは、40m³/h の処理能力を有する、短期間集中処理型の処理システムである。このため、1.25h/日×8 日間の運転の後、3 ヶ月程度の運転休止期間を設ける。

(3)　主要機器リスト等

施設の主要機器について表４．１に示す。

隔離水界による実験区（水域）の大きさは、10m×10m×平均水深 1m とする。

表４．１　　主要機器リスト

規格	1,800mmW×3,000mmD×1,500mmH
処理能力	40m³/h
設置場所	陸上（沼岸）
設置基数	１基
稼働時間	1.25h/日×8 日間運転、3ヶ月間休止

(4)　使用薬剤等

ポリ塩化アルミニウム（PAC）10% 100-200ppm

(5)　電力消費量

水中ポンプ 3inch 3.7kW

微細気泡発生装置 5.5kW

自動掻き取り装置 0.5kW

薬液注入ポンプ 0.2kW

４．３　実証対象機器の設置及び運転方法

実証対象機器の設置及び運転方法等についての概要は、以下に示すとおりである。

(1)　設置方法

工場製作した製品を沼岸に設置し、配管・配線等を行う。

隔離水界の構造及び設置方法は、打合せの上決定する。

(2)　運転方法

水中ポンプ始動後は、薬液補充・汚泥の回収以外は連続運転を行う。自動掻き取り装置は、タイマー制御により運転を行う。

(3)　維持管理方法

維持管理に関する作業等は、「日常点検項目および定期点検項目」に従い、保守点検を実施する。（機器の作動状況確認、汚泥の回収作業、薬液の補充等）

(4)　異常時の対応方法

想定されるトラブルとしては、漏電や水中ポンプの異常発熱等が想定される。日常および定期点検により、トラブル発生の未然防止に努めるが、万一トラブルが発生した場合は、迅速かつ適切な処置を実施する。

４．４　汚泥や廃棄物の物理化学的特性と発生頻度、取り扱い時の注意事項

汚泥の物理化学特性としては、含水率 96%程度である。発生頻度としては、原水 SS=30mg/L

PAC100mg/L 添加として処理量の 0.1%程度となる。発生した汚泥は、土嚢袋で回収、脱水後、産業廃棄物として処理する。

4．5　騒音・におい対策と建屋の必要性

騒音：特に騒音は発生しないが、気液混合装置運転時はポンプの回転音が発生する。

臭気：運転後直ちに処理するため問題ない。

建屋：屋外タイプであり建屋を必要としない。

5．　実証試験の方法

5．1　試験期間

試験期間は、平成 17 年 8 月～平成 18 年 1 月の 6ヶ月間とする。

実証試験の全体スケジュールを表5．1に示す。

表5．1　実証試験の全体スケジュール

	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
対象技術の選定	↔									
実証試験計画の策定		↔								
実証試験の実施		←	―	―	―	―	―	→		
技術実証委員会	●	●			●				●	
実証試験結果報告書作成								←	―	→
環境省への報告・まとめ										↔

5．2　実証対象施設の立ち上げ

実証対象施設は、平成 17 年 7 月に隔離水界および水質浄化・活性化システム TAWS 等の機器を設置し立ち上げる。

5．3　監視項目

(1)　気象条件および採水時の水質測定等

気象条件（天候、気温、日照時間、降水量）は、気象庁熊谷地方気象台提供のさいたま観測地点の観測データを利用する。水位、水温、ＤＯ、ｐＨ、透視度、水色及び臭気は採水時に測定する。測定方法及び作業スケジュールを表5．2に示す。

表５．２　監視項目

項目分類	項目		測定方法	作業スケジュール
実証対象機器に関する監視項目	維持管理マニュアルで指定された項目		維持管理マニュアルで指定された項目が記載されたチェックシートによりチェックする	採水時
実証試験実施場所に関する監視項目	実証試験実施場所の天候、降水量、最高気温、最低気温（最寄りの測候所のデータを利用）			
	作業時のデータ	水温	JIS　K　0102　7.2	採水時
		ＤＯ	JIS　K　0102　32.3　隔膜電極法	採水時
		ｐＨ	JIS　K　0102 12.1　ガラス電極法	採水時
		透明度	透明度板による測定	採水時
		水色	ウーレ水色計もしくはフォーレル水色計	採水時
		臭気	嗅覚による判断	採水時
		水位	湖岸から水面までの距離を測定	採水時

５．４　水質分析

(1)　水質実証項目

水質実証項目は、ＳＳ、Ｃｈｌ－ａの２項目とする。なお、参考項目として、ＣＯＤ、ＴＯＣ、Ｔ－Ｎ、Ｔ－Ｐの４項目を対象とする（表５．３）。

表５．３　水質実証項目

項　目	
実証項目	参考項目
ＳＳ Ｃｈｌ－ａ	ＣＯＤ ＤＯＣ Ｔ－Ｎ Ｔ－Ｐ PO_4－Ｐ

(2)　生物影響実証項目

生物影響実証項目は、実験開始前、中間および実験終了時に植物プランクトン、動物プランクトンとする。

(3)　環境負荷実証項目（底質）

底質については、実験開始前および実験終了時に強熱減量、ＴＯＣ、Ｔ－Ｎ、Ｔ－Ｐを測

定する。

(4)　試料採取

1）試料採取方法

水試料採取方法は、「工業用水 JIS K 0094・工場排水の試料採取方法」に準拠して行う。底質の採取方法は底質調査方法（平成 13 年 3 月、環境省）に従う。

採水容器は、実証項目および参考項目のＳＳ、Ｃｈｌ－ａ、ＣＯＤ、ＤＯＣ、Ｔ－Ｎ、Ｔ－Ｐ、植物・植物プランクトンをポリ容器１０Ｌに採取し、１検体とする。

2）試料採取に用いる機器

試料採取及び測定に用いる機器は、表５．４に示した機器を使用する。

表５．４ 試料採取器および容器

試料採取器および容器	
採水器	ポリエチレン製円筒形採水器
採水容器	ポリエチレン製広口容器（5L）
採泥器	ポリエチレン製柄付き採水器
採泥容器	厚手ビニール袋

3）試料の採集位置

試料の採取は、図５．１に示した対照系および各実験区における隔離水界の対角線上の５カ所で行い、よく混ぜたものを１検体とする。底質については隔離水界の中心および四隅の５地点で採泥し、よく混ぜたものを１検体とする。

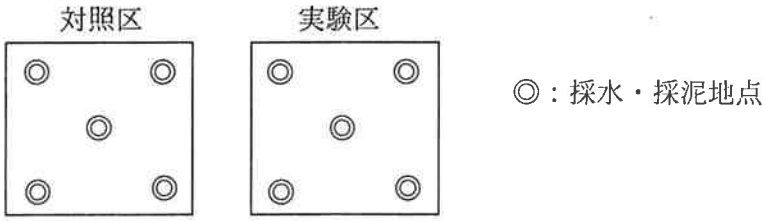

図５．１　試料の採集位置

4）試験期間及び検体数

試験期間は表５．５～５．７に示したように実施し、試験予定日を表５．８に示す。

開始前調査は、実証試験開始前の隔離水界の状態を把握する。定期調査は、調査の連続性と季節変化を把握するために、ほぼ毎月４回４ヶ月に渡って実施する。フォローアップ調査は、動物・植物等の活性が低くなった冬期における隔離水界の状態を把握する目的で行う。

表５．５ 試験期間及び検体数

調査の種類	調査地点	採水頻度	調査期間	検体数
開始前調査	隔離水界（対照区１、実験区３）の対角線上の５カ所で採水し、均一に混ぜたもの	１日１回	８月上旬の２回	コンポジット４検体／日×１日×２回＝８検体
定期調査	同上	１日１回	８月から１１月の１６回	コンポジット４検体／日×１日×１６回＝６４検体
フォローアップ調査	同上	１日１回	１２月から１月の２回）	コンポジット４検体／日×１日×２回＝８検体

表５．６ 生物（プランクトン）調査試験期間及び検体数

調査の種類	調査地点	調査頻度	調査期間	検体数
開始前調査	隔離水界（対照区１、実験区３）の対角線上の５カ所で採水し、均一に混ぜたもの	１日１回	８月から１０月の７回	プランクトン　４検体／日×１日×７回＝２８検体
定期調査	同上	１日１回	１日間（９月、１１月の２回）	プランクトン　４検体／日×１日×２回＝８検体

表５．７ 底質調査試験期間及び検体数

調査の種類	調査地点	調査頻度	調査期間	検体数
開始前調査	隔離水界（対照区１、実験区３）の５カ所で採泥し、均一に混ぜたもの	１日１回	１日間（８月上旬の１回）	コンポジット４検体／日×１日×１回＝４検体
定期調査	同上	１日１回	１日間（１１月下旬の１回）	コンポジット４検体／日×１日×１回＝４検体

表５．８　試験予定日

調査の種類	調査回数	
開始前調査	１回目：　８月１２日（金曜日）	２回目：　８月１６日（火曜日）
定期調査	１回目：　８月１９日（金曜日）	２回目：　８月２３日（火曜日）
	３回目：　８月２６日（金曜日）	４回目：　８月３０日（火曜日）
	５回目：　９月　６日（火曜日）	６回目：　９月１３日（火曜日）
	７回目：　９月２０日（火曜日）	８回目：　９月２７日（火曜日）
	９回目：１０月　４日（火曜日）	１０回目：１０月１１日（火曜日）
	１１回目：１０月１８日（火曜日）	１２回目：１０月２５日（火曜日）
	１３回目：１１月　１日（火曜日）	１４回目：１１月　８日（火曜日）
	１５回目：１１月１５日（火曜日）	１６回目：１１月２２日（火曜日）
フォローアップ調査	１回目：１２月　６日（火曜日）	２回目：　１月１０日（火曜日）

注：採水時間は各調査とも１０：００頃に統一して行うものとする。

4)試料の保存

試料の保存については、JIS K0094（試料の保存処理）に従って保存する。

5）保存期間

原則的に試料採取日に分析を行うが、やむを得ず分析できない場合は試料の保存方法に従って前処理を行い、冷暗所に保存し、速やかに分析する。

(5)　分析

分析方法

分析項目および分析方法を表５．９に示す。

表５．９　分析項目および分析方法

項目		方法
実証項目	SS	昭和 46 年環告第 59 号付表 8
	Ｃｈｌ－ａ	短波長吸光光度法 または 高速液体クロマトグラフ法
参考項目	ＣＯＤ	JIS K 0102
	ＤＯＣ	JIS K 0102 22.1 または22.2
	Ｔ－Ｎ	JIS K 0102 45.1 または 45.2
	Ｔ－Ｐ	JIS K 0102 46.3
生物影響実証項目	植物プランクトン	JIS K 0101 64.3
	動物プランクトン	JIS K 0101 64.4

(6)　分析スケジュール

分析結果は原則的に翌月までにまとめる。

(7)　校正

現場で測定を行うｐＨ、ＤＯメーターは取扱説明書に従って測定前に校正を行う（表５．１０）。

表５．１０ 校正方法及びスケジュール

測定項目	校正方法	校正スケジュール
ｐＨ	ＪＣＳＳ付標準溶液にてゼロ（ｐＨ７） ・スパン（ｐＨ４又は９）校正	毎測定開始時
ＤＯ	機器指示値ゼロ合わせ後、大気中酸素濃度にてスパン校正	毎測定開始時

５．５　運転及び維持管理

(1)　運転及び維持管理実証項目

運転及び維持管理に関する実証項目は、以下のとおりとする。

電力等消費量
実証対象機器の立上げに要する期間
実証対象機器の維持管理に必要な人員と技能
実証対象機器の耐久性および信頼性
トラブルからの復帰方法
維持管理マニュアルの評価

(2)　電力等消費量の測定方法と測定装置、測定スケジュール

実証対象施設についての電気使用量は施設の使用量を単独で測定する機器（電力計等）が設置される場合にはその値から把握する。また、電力計等が設置されていない場合には、以下の方法により求めた実測値と推定値を合計した値とする。

1)電力計が間欠的に稼働するポンプ類は配電盤内のポンプ類の電気配線に設置する記録ロガー等で稼働時間を測定する。
2)通常連続稼働しているポンプ類等については、１日当たりの稼働時間を２４時間とする。
3)タイマー等により自動間欠的に稼働するポンプ類等については、設定時間を用いる。

(3)　実証対象機器の立上げに要する期間

工程表に従って行われているかを確認すると共に、隔離水界内の濁り等実証試験の開始にあたり影響がないかどうか目視等により評価を行う。天候や予期せぬトラブル等により作業へ影響が生じた場合には、その旨明記する。

(4)　実証対象機器の維持管理に必要な人員と技能

作業日誌等の作業記録から実際に要した人員と作業時間および作業内容から最低限必要な技能について検証する。

(5) 実証対象機器の耐久性および信頼性

定期メンテナンス（月１回程度）時に構造等に異常がないか点検する。耐久性および信頼性について、基本仕様書、運転及び維持管理マニュアル、実際の運転結果により評価する。

(6) トラブルからの復帰方法

あらかじめ用意されている維持管理マニュアルに基づき復帰を行い、復帰操作の容易性について、実際の運転結果により評価する。

(7) 維持管理マニュアルの評価

読み易いか、必要項目は記載されているか（設置方法、メンテナンス方法等）、注意事項についても記載はあるかを実際に使用した結果により評価する。

６．データの品質管理

本実証試験を実施するに当たりデータの品質管理は埼玉県環境科学国際センター及び外部委託機関が定める品質マニュアルに従って実施する。

７．データの管理、分析、表示

７．１ データ管理

本実証試験から得られるデータ管理と取扱については、フィールドノート(現場野帳、維持管理表、実験室報告、コンピューターワークシート、グラフ、表、写)真等実証試験を通じて生成される様々な種類のデータ等を、埼玉県環境科学国際センターが作成した、「実証試験業務品質マニュアル」に則って確実に管理を行う。

なお、データ品質管理責任者は、埼玉県環境科学国際センター研究所長：河村清史とする。

７．２ データ分析と表示

本実証試験で得られたデータについては、必要に応じ統計分析の処理を実施するとともに、使用した数式を掲載する。

実証項目の測定結果の分析・表示は以下のとおりである。

(1) 別所沼における流入・流出量の推定

① 浄化用水導入量データ

② 降水量による流入量の推定

③ 水位のデータ

(2) 水質実証項目のデータ

① 全試料分析結果を示す表

② 実証試験期間中の汚濁物質濃度の経日変化を示すグラフ

③ 実証対象機器の除去効率(表7．1に従い、汚濁負荷量を用いて算出する)を示す表

表７．１　除去効率の算出

除去効率	$\dfrac{(\Sigma C_{inf,i} \times v_i - \Sigma C_{eff,i} \times v_i)}{\Sigma C_{inf,i} \times v_i} \times 100\%$
	ただし、$C_{inf,i}$：測定日ｉの流入水の濃度 $C_{eff,i}$：測定日ｉの処理水の濃度 v_i　：測定日ｉの日水量

(3) 運転及び維持管理実証項目のデータ

① 所見のまとめ
② 実証対象機器の運転性と信頼性のまとめ(定常運転、異常事態の両方について示す)。
③ 運転及び維持管理マニュアルの使いやすさのまとめ
④ 実証対象機器の信頼性と、実証試験中に確認された運転及び維持管理実証項目の変動に関するまとめ
⑤ 要求される運転及び維持管理技能のまとめ
⑥ 月間平均維持管理時間
⑦ 発生汚泥量を示す表またはグラフ
⑧ 廃棄物(汚泥を除く)の発生量を示す表またはグラフ
⑨ 排水処理薬品の使用量を示す表またはグラフ
⑩ 微生物製剤等の使用量を示す表またはグラフ
⑪ 電力消費量を示す表またはグラフ
⑫ その他消耗品の使用量を示す表またはグラフ

８．評価

埼玉県環境科学国際センターは、作成した実証試験業務品質マニュアルに基づき、実証試験が適切に実施されていることを確実にするために品質監査を実施する。外部実証試験請負者における当該業務についても監査の対象とする。

品質監査は、実証試験の期間中に１回行う。

９．付録

９．１　環境・衛生・安全

実証機関は、実証試験に関する環境・衛生・安全対策を厳重に実施する。

● 実証対象機器の運転、隔離水界の維持、廃棄物発生に関する留意点

実証対象機器は、屋外水域内で沿岸からの親水利用者の影響の及びにくい距離に設ける隔離水界内に設置する。ボート等により池内を移動する利用者には、外部からの進入は容易な状態である。隔離水界付近に、ボート利用者が近づけないような対策を行うとともに、実験施設点検時には、廃棄物の有無、隔離水界の破損等を点検し、確実に除去するとともに、公園利用者に事故が無いように迅速に対応する。

● 生物的・化学的・電気的危険性

生物の持ち込みはない。また、電気的安全性は、点検調査時に確実に確認する。

● 実証試験に関係する化学物質の取り扱い、保管、廃棄

ＰＡＣを使用するが、保管・使用等に関しては、厳重な管理の下に行う。

● 実証試験に関係する残さと廃棄物の取り扱いと廃棄

汚泥の物理化学特性としては、含水率 96%程度である。発生頻度としては、原水 SS=30mg/L PAC100mg/L 添加として処理量の 0.1%程度となる。発生した汚泥は、土嚢袋で回収、脱水後、産業廃棄物として処理する。

● 地域の電力・配管規則の遵守

現場管理者等と密接に連絡をとるとともに、適切に設置等を行い、適切に点検・管理する。

● 実証対象機器からガスを発生する場合、排気・換気設備

ガスの発生はない。

● 火災防止

現場管理者と密接に連絡を取るとともに、作業時の注意を充分行う。

● 緊急連絡先（救急、消防他）の確保

さいたま市立病院　　：TEL048-873-4111
浦和消防署　　：TEL048-833-1319
浦和警察署　　：TEL048-825-0110

● 労働安全の確保

水面での作業では、救命胴衣を必ず着用し、複数体制で注意しながら実施する。
夜間等の作業時には照明を充分に取り、複数体制で注意しながら実施する。

● その他

実証対象機器の設置工事、現地調査等については、公園利用者等との事故が発生しないように工事の実施手順等を現場管理者と密接に連絡を取るとともに、作業時の注意を充分行う。

9．2　環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル

別紙として添付した。

Ⅵ. 実証試験結果報告書の作成

実証機関は、実証試験の結果を実証試験結果報告書として報告する。実証試験結果報告書に記載すべき主な内容は以下の通りである。

- 全体概要（付録３参照）
- 導入と背景
- 実証対象技術及び実証対象機器の概要
- 実証対象技術の原理と機器構成
- 実証対象技術の仕様と処理能力
- 実証試験実施場所の概要
- 水域の概況

・ 実証試験実施場所の状況（隔離水塊の状況、湖沼外設置の際の導水・排水系統 等）
・ 実証対象技術の配置
・ 実証試験の方法と実施状況
・ 実証試験全体の実施日程表
・ 監視項目（方法と実施日）
・ 各実証項目（目標水準、試料採取／分析／機器校正の方法と実施日）
・ 実証試験結果と検討（測定・分析結果を表やグラフを用いて示す）
・ 監視項目
・ 各実証項目（目標が設定される場合、その達成状況ついての評価・分析を含む）
・ 異常値についての報告
・ （必要に応じ、スケールアップや、他の水域への適用可能性 等に関し考察する）
・ 付録
・ データの品質管理
・ 品質管理システムの監査

実証試験結果報告書の基礎資料として、実証機関は維持管理マニュアル、維持管理記録、資料採取・分析の実施及び確認記録、品質管理システムの監査記録等を整理し、実証試験結果報告書とともに環境省に提出する。

実証機関は、環境技術開発者の希望や、技術実証委員会の意見を参考に、実証対象技術のスケールアップに伴う課題、より大規模な水域に適用する際の留意点、実水域への適用可能性についての考察の必要性を検討し、必要であれば考察結果を実証試験結果報告書に掲載する。この際、環境技術開発者の意見を併載してもよい。

実証機関が実証試験結果報告書の原案を策定し、記載の誤り等について、環境技術開発者の確認を経た後、技術実証委員会での検討を経たうえで、実証試験結果報告書を取りまとめる。環境省に提出された実証試験結果報告書は、ワーキンググループにおいて検討され、環境省の承認を得る。

● 緊急連絡先

さいたま市立病院	048-873-4111
浦和消防署	048-833-1319
浦和警察署	048-825-0110
さいたま市	048-840-6178
東洋建設株式会社	03-3237-0545（実証担当） 03-3237-0545（本社）
埼玉県環境科学国際センター	0480-73-8365（担当） 0480-73-8331（代表）